

ПРОТОННАЯ ПРОВОДИМОСТЬ ВАНАДИЕВОСУРЬМЯНОЙ КИСЛОТЫ

Безбородов К.А., Коваленко Л.Ю., Бурмистров В.А.

Челябинский государственный университет
454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129

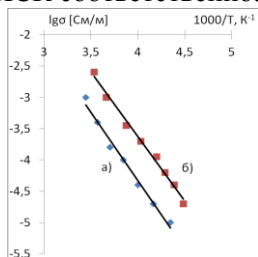
Известно, что полисурьмяная кислота (ПСК) кристаллизуется в структуре типа пирохлора (пр. гр. симм. $Fd3m$). Однако при распределении атомов по правильной структуре точек в рамках данной структуры вакантными остаются 8b-позиции. В результате этого формируется ажурный каркас структуры, состоящий из $[SbO_3]^-$ - октаэдров, соединённых вершинами, и имеющий каналы с гексагональными полостями. Введение небольшого количества ванадия с электроотрицательностью отличной от электроотрицательности атомов сурьмы может привести к изменению транспортных свойств протонов ПСК.

В связи с этим целью работы явилось исследование протонной проводимости ванадиевосурьмяной кислоты (ВСК) при низких температурах.

В качестве объекта исследования были выбраны образцы ПСК состава $[(H_3O)H]Sb_2O_6 \cdot nH_2O$ и ВСК - $[(H_3O)H]Sb_{1,8}V_{0,2}O_6 \cdot nH_2O$, $1 \leq n < 4$. Согласно данным РФА, данные образцы однофазные, имеют структуру типа пирохлора. Количество ванадия в твёрдой фазе в образце ВСК было определено с помощью XRF-спектроскопии.

Измерения протонной проводимости провели в диапазоне частот 100 Гц - 2 МГц в интервале температур 223-283 К на импедансметре Elins Z – 1500J. Использовали специально изготовленную ячейку в виде плоского конденсатора с графитовыми электродами, между которыми запрессовывали образец. Охлаждение проводили с помощью углекислоты, выдерживая образец перед измерением при определенной температуре в течение 30 минут.

На зависимости проводимости σ от частоты можно выделить высокочастотный участок, на котором σ не изменяются. По определённым в этой области значениям σ была построена зависимость логарифма проводимости от обратной температуры (см. рисунок) и определена энергия активации, которая составила 39 и 42 кДж/моль для ВСК и ПСК соответственно.



Зависимость $lg\sigma$ от обратной температуры: а) ПСК; б) ВСК

Согласно полученным данным, величина энергии активации ВСК оказывается ниже ПСК, а протонная проводимость на порядок выше ПСК.